

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 3 0	7408-2K	
	1/13	5 0 5	7348-2K	
	1/1347		7348-2K	

審査請求 未請求 請求項の数12(全 11 頁)

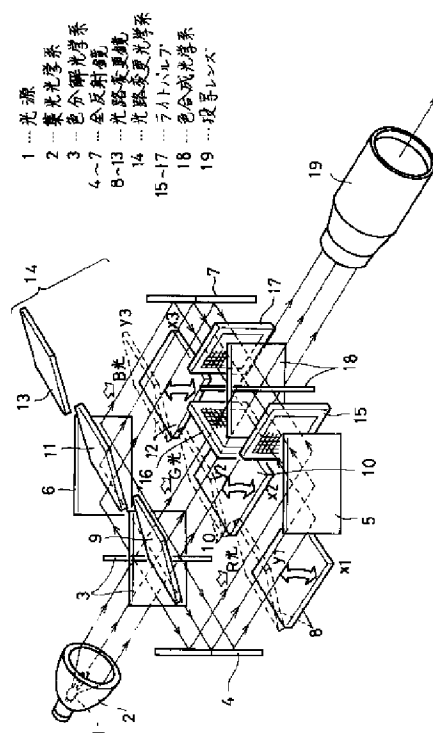
(21)出願番号	特願平4-332592	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成 4年(1992)12月14日	(72)発明者	重田 照明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72)発明者	西浦 毅 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 投写形画像表示装置

(57)【要約】

【目的】 画像を投写することと、部屋を照明することの両方を実現することのできる投写形画像表示装置を提供する。

【構成】 色分解光学系3とライトバルブ15、16、17とのなす光路中に全反射鏡からなる光路変更鏡8～13を配置し、画像投写時には光路変更鏡8～13を光路中にそのまま配置し、画像を投写せずに部屋を明室として照明する時には光路変更鏡8～13のうち、光路変更鏡8、10、12を光路からそれぞれ待避させることにより、白色光もしくは赤色光、緑色光、青色光の単色光もしくは2つの色光の合成光を投写形画像表示装置の外部に照射させた後、それらの色光や白色光をスクリーンや部屋の天井面、壁面、床面などに照射させることにより、そこからの反射光で部屋を間接照明的に照明することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 点状の光源と、前記光源からの照射光を集光し、平行光に制御する集光光学系と、前記集光光学系からの平行光が照射され映像信号に応じた光学画像が形成される3つのライトバルブと、前記3つのライトバルブからの出射光をひとつに合成する色合成光学系と、前記色合成光学系からの出射光で形成された光学像をスクリーンに投写する投写レンズとを備え、前記3つのライトバルブの光入射側に、前記集光光学系からの光路を変更する光路変更光学系を配置した投写形画像表示装置。

【請求項2】 光路変更光学系を構成する光学部材のうち、少なくとも1つが全反射鏡または半透過鏡である請求項1記載の投写形画像表示装置。

【請求項3】 光路変更光学系を構成する光学部材のうち、少なくとも1つが変更した光路を開放または遮断する虹彩絞りである請求項1または請求項2記載の投写形画像表示装置。

【請求項4】 光路変更光学系を構成する光学部材のうち、少なくとも1つが変更した光路を通過する光を拡げる凹レンズもしくは光拡散部材である請求項1または請求項2記載の投写形画像表示装置。

【請求項5】 光拡散部材が光路変更光学系の光出射側に配置され、光拡散透過特性を有する樹脂、ガラス、布、紙のいずれかの材質からなる照明用グローブまたはセードで構成されている請求項4記載の投写形画像表示装置。

【請求項6】 光路変更光学系を構成する光学部材が、前記集光光学系の光出射側と前記3つのライトバルブの光入射側とのなす光路、または光路変更光学系の光路から、それぞれ待避または光路に復帰する請求項1から請求項5の何れかに記載の投写形画像表示装置。

【請求項7】 3つのライトバルブと色合成光学系と投写レンズが、前記集光光学系の光出射側の光路からそれぞれ待避または光路に復帰する請求項1から請求項6の何れかに記載の投写形画像表示装置。

【請求項8】 光源と集光光学系が、光路変更光学系の光入射側の光路からそれぞれ待避または光路に復帰する請求項1から請求項7の何れかに記載の投写形画像表示装置。

【請求項9】 光路変更光学系の一部、3つのライトバルブと色合成光学系と投写レンズ、光源と集光光学系、光拡散部材の各光路からの待避または各光路への復帰手段が、直線動作または回転動作による移動である請求項1から請求項8の何れかに記載の投写形画像表示装置。

【請求項10】 点状の光源が、3原色（赤色、緑色、青色）の色成分を含む光を放射する光源であり、かつ前記集光光学系と前記3つのライトバルブとのなす光路中に、前記光源から放射される光を3原色の光に色分解する色分解光学系を配置した請求項1から請求項9の何れ

かに記載の投写形画像表示装置。

【請求項11】 点状の光源が、3原色のうちそれぞれ個別の原色の光を放射する複数の光源であり、かつ前記3原色の光を前記3つのライトバルブに個別に照射する請求項1から請求項9の何れかに記載の投写形画像表示装置。

【請求項12】 3つのライトバルブが透過形または反射形の液晶素子である請求項1から請求項11の何れかに記載の投写形画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶素子などをライトバルブとし、このライトバルブに形成される光学画像を照明光で照射するとともに、投写レンズによりスクリーンに投写する投写形画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】大画面の映像情報や文字・静止画情報の提示方法として、前者ではCRT（陰極線管）、液晶素子、フィルムなどを用いた投写式テレビジョンや映写機、後者ではスライドプロジェクタやオーバーヘッドプロジェクタなどが開発・商品化されている。以下、これらの装置を単に投写形画像表示装置と呼ぶ。

【0003】これらの投写形画像表示装置の具体例としては、例えば特開昭62-159120号公報に示されているように、小面積の液晶素子をライトバルブとして、この上に映像信号に対応させた光学画像を形成し、この光学画像を光源により前面または背面から照明するとともに、投写レンズによりスクリーンに拡大投写する投写形画像表示装置（液晶プロジェクタ）が知られている。

【0004】このような投写形画像表示装置は、本来なら直視形画像表示装置（CRTを用いたテレビジョンや小型液晶テレビジョンなど）のように、明室において観賞者が適度な明るさで観賞できる投写画像を提示することが望ましいが、投写画像の輝度やコントラスト性能の点から、ある限定された照明環境、例えば、暗幕やカーテンで外光を遮ったり、照明光の光量を低下させた部屋（暗室）などにおいて投写画像を提示している。

【0005】また前記のような照明環境において、投写形画像表示装置は床面に据え付けたり、天井面に吊り下げたりして配置されることが多い。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】投写形画像表示装置は、その使用目的からして常時稼働させることは少なく、ある特定の時間帯において稼働させている。すなわち、1日のうちの数時間あるいは1年のうちの数日間には使用しない状態にある。

【0007】また、投写形画像表示装置を使用している時には、前述のように照明環境がほとんど暗室状態であるため照明は不要であるが、投写形画像表示装置を使用

しない時、すなわち投写形画像表示装置の稼働準備や後片付け、あるいはその他の作業などを行う時には、照明光あるいは自然光により明室として使用することになる。

【0008】従来は、照明光による明室を実現するためには、部屋の天井面や壁面に照明器具を直接固定したり、床面や机上面などに照明スタンドを配置していた。そして、投写形画像表示装置を稼働させる時（画像を投写させる時）には、前記の照明器具や照明スタンドを消灯したり、調光することにより暗室状態とし、投写形画像表示装置を稼働させない時（画像を投写させない時）には、照明器具や照明スタンドを点灯することにより明室状態を得ていた。

【0009】このように、投写形画像表示装置と照明器具あるいは照明スタンドとは、それぞれ別の機能を持った機器であり、その役割りも異なっていた。したがって、投写形画像表示装置を設置する部屋には、投写画像を観賞しない時に明室にしておくための照明用機器（照明器具や照明スタンドなど）を用意しておくことが必要であった。

【0010】本発明は、上記課題を解決するもので、投写形画像表示装置の光学系を切り替えることにより、画像を投写する機能と部屋を照明する機能の両方をもたせた投写形画像表示装置を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明の投写形画像表示装置は、点状の光源と、この光源からの照射光を集光し、平行光に制御する集光光学系と、この集光光学系からの平行光が照射され映像信号に応じた光学画像が形成される3つのライトバルブと、これら各ライトバルブからの出力光をひとつに合成する色合成光学系と、この色合成光学系からの出力光で形成された光学画像をスクリーンに投写する投写レンズとを備え、前記3つのライトバルブの光入射側に、集光光学系からの照射光の光路を変更する光路変更光学系をそれぞれ配置したものである。

【0012】上記構成により、まず投写画像を提示する時には、光路変更光学系の一部を直線動作または回転動作により、3つのライトバルブの光入射側の光路から待避させ、集光光学系からの平行光を3つのライトバルブにそれぞれ照射し、3つのライトバルブに提示された光学画像を色合成光学系で合成した後、投写レンズで光学画像をスクリーンに拡大投写する。

【0013】次に、投写画像を提示せずに部屋を明室として照明する時には、光路変更光学系の一部を直線動作または回転動作により、3つのライトバルブの光入射側の光路に復帰させる、もしくは、3つのライトバルブと色合成光学系と投写レンズを、集光光学系の光出射側の光路からそれぞれ直線動作または回転動作により待避さ

せる、あるいは光源と集光光学系を、光路変更光学系の光入射側の光路からそれぞれ直線動作または回転動作により待避させる、のいずれかにより、集光光学系からの平行光の光路を変更して、投写形画像表示装置の外部にそのまま照射する。

【0014】また、光路変更光学系を構成する光学部材のうち、少なくとも1つを全反射鏡もしくは半透過鏡とするとともに、変更した光路を開放または遮断する虹彩絞りを設ける。

【0015】さらに、光路変更光学系の光出射側の光路に、集光光学系からの照射光を透過・拡散させる光拡散透過特性を有する樹脂、ガラス、布、紙のいずれかの材質からなる照明用グローブまたはセードを配置し、直線動作または回転動作により、光路から待避または復帰させる。

【0016】加えて、点状の光源を、3原色（赤色、緑色、青色）の色成分を含む光を放射する光源とし、かつ前記集光光学系と前記光路変更光学系とのなす光路中に、この光源から放射される光を3原色の光に色分解する色分解光学系を配置する、もしくは、点状の光源を、3原色のうちそれぞれ個別の原色の光を放射する複数の光源とし、かつ前記3原色の光を前記ライトバルブに個別に照射する。

【0017】

【作用】以上の手段により、まず部屋を暗室にして画像をスクリーンに投写する場合には、光路変更光学系の一部を光路中から待避させているため、3原色の色成分を含む光源と集光光学系から照射される平行光は、色分解光学系で赤色光（R光）、緑色光（G光）、青色光（B光）の3原色の色光に分解された後、3つのライトバルブ（透過形液晶または反射形液晶）にそれぞれ照射され、R、G、Bの光学画像が形成される。3つのライトバルブに形成されたR、G、Bの光学画像を色合成光学系でひとつに合成した後、投写レンズによりスクリーンに拡大投写することにより、カラーの投写画像が提示できる。

【0018】次に、画像をスクリーンに投写せずに、部屋を明室として照明する場合には、光路変更光学系の一部を3つのライトバルブの光入射側の光路に復帰させる、もしくは、3つのライトバルブと色合成光学系と投写レンズを、集光光学系の光出射側の光路から待避させる、あるいは光源と集光光学系を、光路変更光学系の光入射側の光路から待避させる、のいずれかにより、集光光学系からの平行光の光路を変更することができるため、色分解光学系でR光、G光、B光にそれぞれ色分解された色光が3つのライトバルブや色合成光学系や投写レンズを経由せずに、そのまま投写形画像表示装置の外部に照射されるか、もしくは外部で白色光に合成されるため、投写画像の数倍から数十倍の明るさの照射光を、照明光としてスクリーンや部屋の天井面、壁面、床面な

どに照射することができ、間接照明としての機能をもたせて部屋を明室にすることができる。

【0019】また、3つのライトバルブの光入射側にそれぞれ配置した光路変更光学系に設けている虹彩絞りのうち、任意の虹彩絞りを選択して開放または閉鎖させるため、3原色の照射光のうち任意の色光（R光、G光、B光）を選択して照射したり、照射面積を変えて照射することができる。

【0020】さらに、光路変更光学系の光出射側の光路に、集光光学系からの照射光を透過・拡散させる光透過拡散特性を有する樹脂、ガラス、布、紙のいずれかの材質からなる照明用グローブまたはセードを配置させるため、光路変更光学系の光出射部分を発光源とした直接照明の機能をもたせて、部屋全体を照明することができる。

【0021】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。図1および図2に本発明の第1の実施例に係る投写形画像表示装置の概略構成をそれぞれ示す。図1および図2において、1は3原色（赤色、緑色、青色）の色成分を含む光を放射し、かつ発光部分が点状の光源（本発明の実施例においては、メタルハライドランプを使用）、2は光源1を包囲して平行光を照射するための、断面形状が凹面の放物面反射鏡からなる集光光学系で、この集光光学系2の焦点に光源1を配置している。

【0022】3は光源1と集光光学系2からの照射光のうち赤色光（R光）、緑色光（G光）、青色光（B光）の3原色に色分解するために、2枚のダイクロミックミラー（R光反射用とB光反射用）を直交させた色分解光学系、4、5、6、7は色分解光学系3から色分解された照射光（色光）の光路をそれぞれ90度屈曲させる全反射鏡、8～13は光源1および集光光学系2からの平行光の光路を変更するための全反射鏡からなる光路変更鏡で、この光路変更鏡8～13のうち、光路変更鏡8、10、12は図1に示すように、破線から実線（y1からx1、y2からx2、y3からx3）または実線から破線（x1からy1、x2からy2、x3からy3）の状態に回転動作で矢印で示すように回転して光路を変更するようになっている。また、光路変更鏡8～13により光路変更光学系14を構成している。

【0023】15～17は外部からの映像信号（図示せず。例えば、ビデオテープレコーダやテレビチューナなどからの映像信号など）に応じて、複数設けられた各画素の光透過率を電気的および光学的に光シャッターとして制御し、R光、G光、B光を透過または遮断して光学画像を提示するライトバルブ（本実施例では透過形の液晶素子を用いている）で、15はR光用ライトバルブ、16はG光用ライトバルブ、17はB光用ライトバルブ、18はライトバルブ15～17に提示されたR、G、Bの光学画像を色合成するために、2枚のダイクロ

ミックミラー（R光反射用とB光反射用）を直交させた色合成光学系、19は合成した光学画像をスクリーン（図示せず）に拡大投写するための投写レンズである。

【0024】上記各構成要素の投写形画像表示装置の動作を以下に説明する。まず、部屋が暗室状態であり、投写形画像表示装置を動作させて観覧者が投写画像を観覧する場合は以下になる。

【0025】光源1は集光光学系（放物面反射鏡）2の焦点位置に配置されていることから、集光光学系2から平行光が照射される。この平行光は色分解光学系3でR光（色分解光学系3で反射し、全反射鏡4に向かう光）とG光（色分解光学系3を透過し、G光用ライトバルブ16に向かう光）およびB光（色分解光学系3で反射し、全反射鏡6に向かう光）の3原色の色光に色分解される。

【0026】この時、光路変更光学系14において、全反射鏡4と全反射鏡5との間に配置されている光路変更鏡8と、色分解光学系3とライトバルブ16との間に配置されている光路変更鏡10と、全反射鏡6と全反射鏡7との間に配置されている光路変更鏡12とは、いずれも図1の破線で示すy1、y2、y3の位置から実線で示すx1、x2、x3の位置に回転動作により移動（下がる）して各光路からそれぞれ待避しており、各光路を遮らないようになっている。この場合の待避手段は手動もしくは自動による駆動機構（図示せず）で行う。

【0027】このような動作において、色分解光学系3で色分解された各色光のうち、R光は全反射鏡4と全反射鏡5で光路をそれぞれ90度屈曲され、R光用ライトバルブ15に入射する。また、G光は色分解光学系3を出射した後、そのままG光用ライトバルブ16に入射する。さらに、B光は全反射鏡6と全反射鏡7で光路をそれぞれ90度屈曲され、B光用ライトバルブ17に入射する。

【0028】ここで、ライトバルブ15、16、17には外部から入力される映像信号（図示せず）に応じて光学画像が形成され、かつR光、G光、B光がそれぞれ照射されていることから、R光用ライトバルブ15には赤色光学画像が、G光用ライトバルブ16には緑色光学画像が、B光用ライトバルブ17には青色光学画像がそれぞれ提示される。

【0029】ライトバルブ15、16、17に提示されたカラーの光学画像を、色合成光学系18で色合成した後、投写レンズ19で20～100インチ（対角長）程度にスクリーン（図示せず）に拡大投写することにより、カラーの投写画像を提示することができる。

【0030】次に、観覧者が投写画像を観覧せずに、投写形画像表示装置を動作させて部屋を明室として照明する場合は以下になる。基本的な構成と動作、および各部材の役割りは前記の投写画像を提示する場合と同じであるが、光路変更光学系14のうち、光路変更鏡

8, 10, 12が図1の破線の位置 y_1 , y_2 , y_3 および図2の実線の位置に回転動作により移動(上がる)して各光路にそれぞれ復帰しており、各光路を変更するようになっている。この場合の復帰手段は手動もしくは自動の駆動機構(図示せず)により行う。

【0031】このような動作において、色分解光学系3で色分解された各色光のうち、R光は全反射鏡4で光路を90度屈曲された後、光路変更鏡8でふたたび光路を屈曲されて光路変更鏡9により投写形画像表示装置の外部に照射される。また、G光は色分解光学系3を射出した後、光路変更鏡10で光路を屈曲されて光路変更鏡11により投写形画像表示装置の外部に照射される。さらに、B光は全反射鏡6で光路を90度屈曲された後、光路変更鏡12でふたたび光路を屈曲されて光路変更鏡13により投写形画像表示装置の外部に照射される。

【0032】一般に、投写形画像表示装置用ライトバルブとして透過形液晶素子を用いる場合、その光透過率は、約10~15%程度と言われている。このため、本実施例のように、集光光学系2からの照射光がライトバルブ15, 16, 17を経由せずに直接スクリーンに照射される場合の光量は、ライトバルブ15, 16, 17を経由する場合に対して約10~7倍になる。これは投写する部屋の大きさにもよるが、部屋内を明室にすることができる光量(明るさ)となる。

【0033】すなわち、部屋を明室にするために照明する場合には、前記のように光路変更光学系14を光路に配置し、その光路を変更することにより、スクリーンにはR光、G光、B光を照射することができ、スクリーンの光反射効果を利用して間接照明としてその部屋を明室にすることができる。

【0034】また、光路変更光学系14を構成する光路変更鏡8~13の配置角度を任意に設定することにより、R光、G光、B光を合成して白色光とすることや、2つの色光を混光することもできるとともに、例えば光路変更鏡8, 10, 12のいずれかを選択して光路から待避または復帰させることにより、R光、G光、B光の任意の単色光もしくは2つの色光を合成した色光を選択して照射することができるため、部屋の雰囲気を変化させることができる。

【0035】さらに、本実施例では図示していないが、光路変更鏡9, 11, 13を全反射鏡とする代わりに半透過鏡とすることにより、天井面と壁面といったように複数の照射方向を実現できるとともに、光路変更鏡9, 11, 13の光射出側の光路に集光光学系2からの照射光を透過・拡散させる凹レンズや、光透過拡散特性を有する樹脂、ガラス、布、紙のいずれかの材質からなる照明用グローブまたはセードなどを配置し、これらを光路から待避させたり光路に復帰させることにより、光路変更光学系14の光射出部分を発光源とした直接照明の機能をもたせて、部屋全体を照明することができる。

【0036】加えて、光路変更光学系14の光路中に虹彩紋り(図示せず)を配置し、各光路を開放または遮断したり、開放時の虹彩の開口面積や開口形状を変えることにより、R光、G光、B光を選択して照射したり、照射面積や照射パターンを変えることができる。

【0037】以上のように、本実施例によれば、観覧者が投写画像を観覧する場合には、投写形画像表示装置の光路変更光学系14の光路変更鏡8, 10, 12を集光光学系2と3つのライトバルブ15, 16, 17とのなす光路からそれぞれ待避させることにより、スクリーンにカラーの画像を投写することができる。

【0038】また、観覧者が投写画像を観覧せずに部屋を明室として照明する場合には、光路変更光学系14の光路変更鏡8, 10, 12を集光光学系2と3つのライトバルブ15, 16, 17とのなす光路にそれぞれ復帰させ、各光路を変更することにより、R光、G光、B光などの色光や白色光を3つのライトバルブ15, 16, 17をそれぞれ経由せずに、スクリーンや天井面、壁面、床面などに照射することができるため、間接照明として使用することができる。

【0039】さらに、光路変更鏡8, 10, 12を選択的に光路から待避または光路中に復帰させたり、光路変更光学系14の光路に配置した虹彩紋りで光路を開放または遮断することにより、R光、G光、B光の任意の単色光もしくは2つの色光を合成した色光を選択して照射することができるため、部屋の雰囲気を変化させることができる。

【0040】加えて、光路変更光学系14の光路に配置した凹レンズや光拡散部材により、照射光の照射面積や光量を変化させることができる。なお、本実施例において、光路変更光学系14に全反射鏡や半透過鏡を用いたが、これらの光学部材の代わりに口径が数mm程度の光学ロッド(材質は石英または樹脂)や口径が数十 μm ~数百 μm 程度の光学ファイバー(材質は石英または樹脂)を複数束ねたものを用いたり、前記全反射鏡や半透過鏡と組み合わせてもよい。

【0041】次に本発明の第2の実施例について、図面を参照しながら説明する。図3および図4に本発明の第2の実施例の投写形画像表示装置の概略構成を示す。図3および図4において、構成する部材の基本的な位置関係と部材名は先に述べた第1の実施例と同様であり、本実施例においてはその説明を省略する。

【0042】第2の実施例において第1の実施例の構成と異なる点は、光路変更光学系を配置する代わりに、3つのライトバルブ15, 16, 17と色合成光学系18と投写レンズ19とが直線動作により投写する光路から待避したり、光路に復帰するとともに、光路を90度屈曲させる全反射鏡5と全反射鏡7が回転動作により、それぞれ投写する光路から待避したり、光路に復帰するようになっていることである。

【0043】以上のように構成された投写形画像表示装置の動作を以下に説明する。まず、投写形画像表示装置を動作させて観覧者が投写画像を観覧する場合には、3つのライトバルブ15、16、17と色合成光学系18と投写レンズ19および全反射鏡5と全反射鏡7とがそれぞれの光路に配置された状態であり、第1の実施例とほぼ同様の状態で動作する。

【0044】光源1は集光光学系（放物面反射鏡）2の焦点位置に配置されていることから、集光光学系2から平行光が照射される。この平行光は色分解光学系3でR光（色分解光学系3で反射し、全反射鏡4に向かう光）とG光（色分解光学系3を透過し、G光用ライトバルブ16に向かう光）およびB光（色分解光学系3で反射し、全反射鏡6に向かう光）の3原色の色光に色分解される。

【0045】色分解光学系3で色分解された各色光のうち、R光は全反射鏡4と全反射鏡5とで光路をそれぞれ90度屈曲され、R光用ライトバルブ15に入射する。また、G光は色分解光学系3を出射した後、そのままG光用ライトバルブ16に入射する。さらに、B光は全反射鏡6と全反射鏡7とで光路をそれぞれ90度屈曲され、B光用ライトバルブ17に入射する。

【0046】ここで、ライトバルブ15、16、17には外部から入力される映像信号（図示せず）に応じて光学画像が形成され、かつR光、G光、B光がそれぞれ照射されていることから、R光用ライトバルブ15には赤色光学画像が、G光用ライトバルブ16には緑色光学画像が、B光用ライトバルブ17には青色光学画像がそれぞれ提示される。

【0047】ライトバルブ15、16、17に提示されたカラーの光学画像を、色合成光学系18で色合成した後、投写レンズ19で20～100インチ（対角長）程度にスクリーン（図示せず）に拡大投写することにより、カラーの投写画像を提示することができる。

【0048】次に、観覧者が投写画像を観覧せずに、投写形画像表示装置を動作させて部屋を明室として照明する場合は以下になる。基本的な構成と動作、および各部材の役割りは前記の投写画像を提示する場合と同じであるが、ライトバルブ15、16、17と色合成光学系18と投写レンズ19が図4の破線の位置y4から実線の位置x4に直線動作により光路から待避（下がる）するとともに、全反射鏡5と全反射鏡7が破線の位置y5、y6から実線の位置x5、x6に回転動作により光路から待避する。この場合のライトバルブ15、16、17と色合成光学系18と投写レンズ19ライトバルブの光路からの待避手段および全反射鏡5と全反射鏡7の光路からの待避手段は手動もしくは自動の駆動機構（図示せず）により行う。

【0049】光源1および集光光学系（放物面反射鏡）2から照射される平行光は、色分解光学系3でR光、G

光、B光の3原色の色光に色分解され、R光は全反射鏡4で光路を90度屈曲された後、そのまま直進して投写形画像表示装置の外部に照射される。また、G光は色分解光学系3を出射した後、そのまま直進して投写形画像表示装置の外部に照射される。さらに、B光は全反射鏡6で光路を90度屈曲された後、直進して投写形画像表示装置の外部に照射される。

【0050】すなわち、部屋を明室にするために照明する場合には、前記のように全反射鏡5と全反射鏡7、およびライトバルブ15、16、17と色合成光学系18と投写レンズ19ライトバルブをそれぞれの光路から待避させることにより、スクリーンにはR光、G光、B光を照射することができ、スクリーンの光反射効果を利用して間接照明としてその部屋を明室にすることができる。

【0051】また、全反射鏡4と全反射鏡6の配置角度を任意に設定することにより、R光、G光、B光を合成して白色光とすることや、2つの色光を混光することもできる。

【0052】以上のように、本実施例によれば、観覧者が投写画像を観覧する場合には、全反射鏡5と全反射鏡7、およびライトバルブ15、16、17と色合成光学系18と投写レンズ19とをそれぞれの光路中に配置することにより、スクリーンにカラーの画像を投写することができる。

【0053】また、観覧者が投写画像を観覧せずに部屋を明室として照明する場合には、全反射鏡5と全反射鏡7、およびライトバルブ15、16、17と色合成光学系18と投写レンズ19とをそれぞれ光路から待避させることにより、スクリーンや天井面、壁面、床面などに色光または白色光を照射することができるため、スポット照明や間接照明として使用することができる。

【0054】なお、本実施例において、観覧者が投写画像を観覧せずに部屋を明室として照明する場合に、全反射鏡5と全反射鏡7、およびライトバルブ15、16、17と色合成光学系18と投写レンズ19とをそれぞれ光路から待避させるようにしたが、これらの部材はそのまま光路に配置した状態で、光源1と集光光学系2と色分解光学系3と全反射鏡4と全反射鏡6とをそれぞれ光路から待避または光路に復帰させても同様の作用・効果が得られる。

【0055】また、上記において色分解光学系3と全反射鏡4と全反射鏡6の寸法形状を、上下方向（図4においてx4～y4の方向）に伸長させることにより、光源1と集光光学系2のみを光路から待避または光路に復帰させても、同様の作用・効果が得られる。

【0056】次に本発明の第3の実施例について、図面を参照しながら説明する。図5に本発明の第3の実施例の投写形画像表示装置の概略構成を示す。図5において、構成する部材の基本的な位置関係と部材名は先に述

べた第1の実施例と同様であり、本実施例においてはその説明を省略する。

【0057】第3の実施例において第1の実施例の構成と異なる点は、光源1を3原色の色成分を含む光を放射する単一の光源に代えて、3原色のうちそれぞれ個別の原色の光を放射する3つの光源で構成したことと、色分解光学系3と全反射鏡4と全反射鏡6をなくしたことである。

【0058】図5において、20はR光を放射するR光用光源で、発光管の内部にリチウム（Li：金属元素）と沃素（I：ハロゲン元素）からなる金属ハロゲン化物と水銀とキセノン（Xe）の希ガスを封入したメタルハライドランプ、21はG光を放射するG光用光源で、発光管の内部にタリウム（Tl：金属元素）と沃素からなる金属ハロゲン化物と水銀とキセノンの希ガスを封入したメタルハライドランプ、22はB光を放射するB光用光源で、発光管の内部にインジウム（In：金属元素）と沃素からなる金属ハロゲン化物と水銀とキセノンの希ガスを封入したメタルハライドランプである。

【0059】以上のように構成された投写形画像表示装置の動作を以下に説明する。まず、投写形画像表示装置を動作させて、観賞者が投写画像を観賞する場合には以下になる。

【0060】光源20、21、22はそれぞれ集光光学系（放物面反射鏡）23、24、25の焦点位置に配置されていることから、集光光学系23、24、25からそれぞれ平行光になるように制御されたR光、G光、B光が照射される。

【0061】この時、光路変更光学系14において、集光光学系23と全反射鏡5との間に配置されている光路変更鏡8と、集光光学系24とライトバルブ16との間に配置されている光路変更鏡10と、集光光学系25と全反射鏡7との間に配置されている光路変更鏡12とは、いずれも図5の破線で示すy1、y2、y3の位置から実線で示すx1、x2、x3の位置に回転動作により移動（下がる）して各光路からそれぞれ待避しており、各光路を遮らないようになっている。この場合の待避手段は手動もしくは自動による駆動機構（図示せず）で行う。

【0062】R光用光源20と集光光学系23とから照射されたR光は全反射鏡5で光路を90度屈曲され、R光用ライトバルブ15に入射する。また、G光用光源21と集光光学系24とから照射されたG光はそのままG光用ライトバルブ16に入射する。さらに、B光用光源22と集光光学系25とから照射されたB光は全反射鏡7で光路を90度屈曲され、B光用ライトバルブ17に入射する。

【0063】ここで、ライトバルブ15、16、17には外部から入力される映像信号（図示せず）に応じて光学画像が形成され、かつR光、G光、B光がそれぞれ照

射されていることから、R光用ライトバルブ15には赤色光学画像が、G光用ライトバルブ16には緑色光学画像が、B光用ライトバルブ17には青色光学画像がそれぞれ提示される。

【0064】ライトバルブ15、16、17に提示されたカラーの光学画像を、色合成光学系18で色合成した後、投写レンズ19で20～100インチ（対角長）程度にスクリーン（図示せず）に拡大投写することにより、カラーの投写画像を提示することができる。

【0065】次に、観賞者が投写画像を観賞せずに、投写形画像表示装置を動作させて部屋を明室として照明する場合は以下になる。基本的な構成と動作、および各部材の役割りは前記の投写画像を提示する場合と同じであるが、光路変更鏡光学系14のうち、光路変更鏡8、10、12が図5の破線の位置y1、y2、y3に回転動作により移動（上がる）して各光路にそれぞれ復帰しており、各光路を変更するようになっている。この場合の復帰手段は手動もしくは自動の駆動機構（図示せず）により行う。

【0066】このような動作において、R光は光路変更鏡8で光路を屈曲され、光路変更鏡9により投写形画像表示装置の外部に照射される。また、G光は光路変更鏡10で光路を屈曲され、光路変更鏡11により投写形画像表示装置の外部に照射される。さらに、B光は光路変更鏡12で光路を屈曲され、光路変更鏡13により投写形画像表示装置の外部に照射される。

【0067】すなわち、部屋を明室にするために照明する場合には、前記のように光路変更光学系14を光路に配置し、その光路を変更することにより、スクリーンにはR光、G光、B光を照射することができ、スクリーンの光反射効果を利用して間接照明としてその部屋を明室にすることができる。

【0068】以上のように、本実施例によれば、光源を3原色のうち個別に発光する光源とすることにより色分解光学系が不要となるため、投写形画像表示装置の小型化がはかれる。

【0069】なお、第3の実施例において、光源20、21、22に3原色のうちそれぞれ個別の原色の光を放射する3つの光源としてRGB単色発光のメタルハライドランプを用いたが、このRGB単色発光のメタルハライドランプに代えて、3原色の色成分を含むメタルハライドランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプなどと透過帯域限定のバンドパスフィルタとを組み合わせることで3原色の個別の色光を実現してもよいし、発光ダイオード（LED）を用いてもよい。

【0070】以上、本発明の第1～第3の実施例で述べたように、投写形画像表示装置を本来の画像投写に用いるとともに、部屋の照明用として用いることができるため、照明設備の簡略化や部屋の省スペース化、あるいは部屋の照明環境の変化による雰囲気づくりに効果があ

る。

【0071】なお、第1～第3の実施例において、ライトバルブ15、16、17に透過形の液晶素子を用いたが、透過形に代えて反射形の液晶素子や、透光性セラミックス（PLZT）などの画像書き込み素子であっても、同様の作用・効果を得ることができる。

【0072】また、第1～第3の実施例において、光源1を3原色の色成分を含む光を放射するものとしてメタルハライドランプを用いたが、その構成としては、例えばタリウム、リチウム、インジウムなどの小数の強い線スペクトルからなる金属元素を封入したものや、ディスポロシウム（Dy）、ネオジウム（Nd）、ホリウム（Ho）、ツリウム（Tm）などの小数の弱い線スペクトルと小数の強い線スペクトルとからなる金属元素を封入したものがある。また、メタルハライドランプ以外の光源として、例えば、ハロゲンランプやショートアークタイプのキセノンランプなどを用いてもよい。

【0073】また、第1～第3の実施例において、光源1と集光光学系2や、光路変更光学系14に用いる全反射鏡8、10、12や、ライトバルブ15、16、17と色合成光学系18と投写レンズ19や、光路を90度屈曲させる全反射鏡5と全反射鏡7などの部材を、光路から待避または光路に復帰させる手段を詳述していないが、直線動作（運動）によるスライド機構や回転動作（運動）による繰り出し機構を用い、この機構系とモータやバネ、電磁ソレノイドあるいは手動などによる駆動系とを組み合わせることにより実現できる。

【0074】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、点状の光源と、前記光源からの照射光を集光し、平行光に制御する集光光学系と、前記集光光学系からの平行光が照射され映像信号に応じた光学画像が形成される3つのライトバルブと、前記3つのライトバルブからの出射光をひとつに合成する色合成光学系と、前記色合成光学系からの出射光で形成された光学像をスクリーンに投写する投写レンズとを備え、前記3つのライトバルブの光入射側に、前記集光光学系からの光路を変更する光路変更光学系を配置して、観賞者が投写画像を観賞する場合には、光路変更光学系を、集光光学系と3つのライトバルブとのなす光路からそれぞれ待避させることにより、スクリーンにカラーの画像を投写することができる。

【0075】また、観賞者が投写画像を観賞せずに部屋を明室として照明する場合には、光路変更光学系の光路変更鏡を、集光光学系と3つのライトバルブとのなす光路にそれぞれ復帰させ、各光路を変更することにより、R光、G光、B光などの色光や白色光を、3つのライトバルブをそれぞれ経由せずに、そのまま投写形画像表示装置の外部に照射し、その照射光をスクリーンや天井

面、壁面、床面などに照射することができるため、そこからの反射光を用いた間接照明として部屋を照明することができる。

【0076】また、光路変更鏡を選択的に光路から待避または光路中に復帰させたり、光路変更光学系の光路に配置した虹彩絞りで光路を開放または遮断することにより、R光、G光、B光の任意の単色光もしくは2つの色光を合成した色光を選択して照射することができるため、部屋の雰囲気を変化させることができる。

【0077】さらに、光路変更光学系の光出射側の光路に、集光光学系からの照射光を透過・拡散させる光透過拡散特性を有する樹脂、ガラス、布、紙のいずれかの材質からなる照明用グローブまたはセードを配置させるため、光路変更光学系の光出射部分を発光源とした直接照明の機能をもたせて、部屋全体を照明することができる。

【0078】加えて、光路変更光学系の光路に配置した凹レンズや光拡散部材により、照射光の照射面積や光量を変化させることができる。以上のように、本発明は投写形画像表示装置を本来の画像投写に用いることに加えて、部屋の照明用として用いることができるため、照明設備の簡略化や部屋の省スペース化、あるいは部屋の照明環境の変化による雰囲気づくりに効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の投写形画像表示装置において、画像投写時の構成を示す斜視図である。

【図2】同投写形画像表示装置において、照明機能の動作時の構成を示す斜視図である。

【図3】本発明の第2の実施例の投写形画像表示装置において、画像投写時の構成を示す斜視図である。

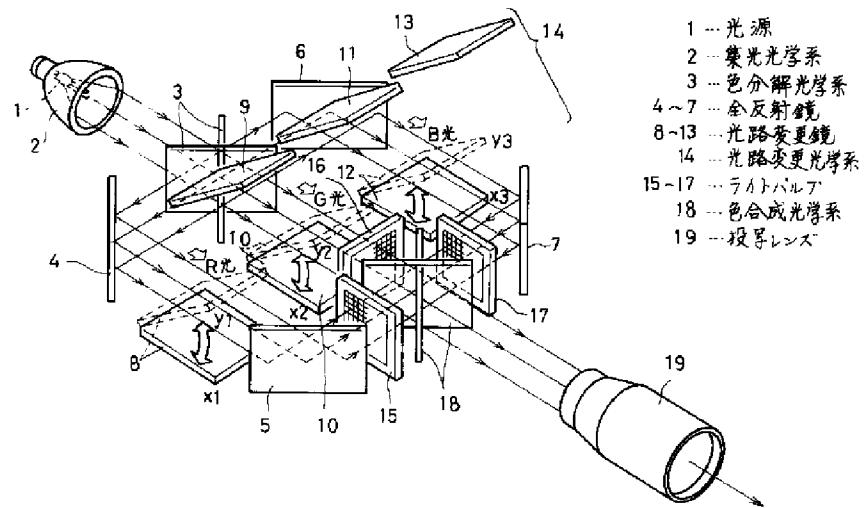
【図4】同投写形画像表示装置において、照明機能の動作時の構成を示す斜視図である。

【図5】本発明の第3の実施例の投写形画像表示装置の構成を示す斜視図である。

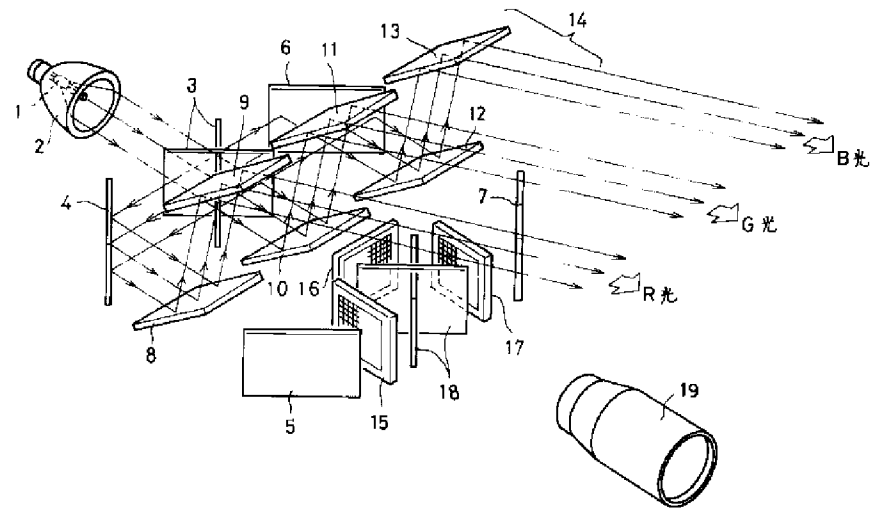
【符号の説明】

1	光源
2, 22～24	集光光学系
3	色分解光学系
4～7	全反射鏡
8～13	光路変更鏡
14	光路変更光学系
15～17	ライトバルブ
18	色合成光学系
19	投写レンズ
20	R光用光源
21	G光用光源
22	B光用光源

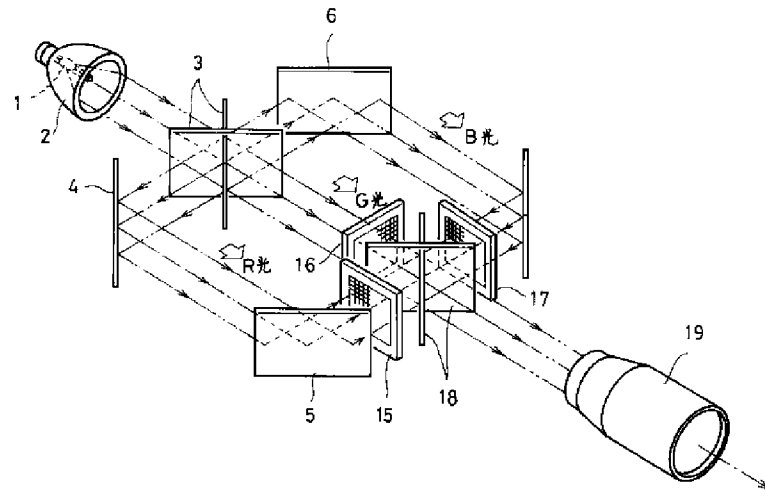
【図1】



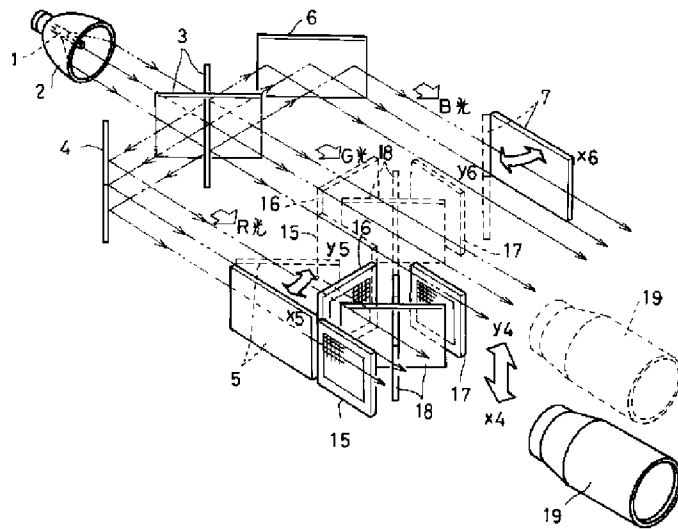
【図2】



【図3】



【図4】



【图5】

